

BREVET D'INVENTION

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P. V. n° 108.645

N° 1.541.693

SERVICE

Classification internationale : B 63 b // B 63 h

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Voilier hydroplane.

M. AMIRAM STEINBERG résidant en Israël.

Demandé le 31 mai 1967, à 16^h 13^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 2 septembre 1968.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 41 du 11 octobre 1968.)

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 1^{er} juin 1966, sous le n° 554.372, au nom de M. Amiram STEINBERG.)

La présente invention est relative à un bateau hydroplane et plus particulièrement à un voilier équipé d'un dispositif hydroplaneur muni d'ailerons stabilisateurs et hypersustentateurs.

Dans le passé, on s'est efforcé d'équiper des voiliers et autres petits bateaux de dispositifs hydroplaneurs dont la fonction est de maintenir la coque du bateau au-dessus de l'eau afin de réduire la résistance et d'augmenter ainsi considérablement la vitesse. Dans le cas de voiliers, les forces aérodynamiques transversales sur le gréement ainsi que le poids du mât et de la voile nécessitent un certain dispositif d'équilibre pour empêcher le bateau de se retourner, particulièrement en régime d'hydroplanage.

Pour réaliser cette stabilisation, on a proposé de prévoir les dispositifs hydroplaneurs de voiliers avec des bases extrêmement larges pour les supporter et avec divers mécanismes compliqués pour apporter de la stabilité, en plus de l'élargissement du support. Jusqu'ici cependant, ces types de voiliers hydroplaneurs n'ont pas été pratiques pour bien des raisons parmi lesquelles se trouvent le manque de stabilité et des caractéristiques de manœuvrabilité insuffisantes, ainsi d'ailleurs que les dimensions qu'il était nécessaire de donner aux plans sustentateurs, etc.

Aussi est-ce un but de l'invention que de réaliser un voilier avec des plans sustentateurs ou « hydroplans » munis d'ailerons à fonctionnement automatique asservis aux forces transversales exercées par le vent en vue de compenser et équilibrer ces forces et de stabiliser le bateau dans toutes les conditions de marche.

Les agrès et le mât d'un voilier réagissent aux forces aérodynamiques transversales et répondent à leurs variations. Une telle réponse consiste par exemple en une légère flexion du mât vers le côté sous le vent du bateau, une augmentation ou une diminution de la traction sur les armatures des poulies de la grande voile ou sur les montures du foc, etc. Le principe de l'invention fait appel à cette réaction du mât

et des agrès d'un voilier hydroplane pour le stabiliser.

L'invention a pour objet un voilier comportant une coque sur laquelle est dressé un mât qui porte une voile, et au moins un hydroplan disposé transversalement sous la coque. Elle est caractérisée par le fait qu'au moins un hydroplan est muni d'au moins une paire d'ailerons articulés à la partie arrière dudit plan, les ailerons de chaque paire étant disposés de part et d'autre de l'axe longitudinal du bateau et reliés par l'intermédiaire d'un dispositif de commande et d'un mécanisme régulateur à un élément de gréement de telle façon qu'une variation de l'action transversale du vent sur le bateau ait pour effet de faire lever un aileron et abaisser l'autre en sorte que le bateau demeure en équilibre dans le sens transversal.

Quand on se sert de la réaction du mât aux forces aérodynamiques transversales, il est possible d'utiliser sa flexion élastique naturelle. Une autre possibilité est de fixer le mât de façon à ce qu'il puisse osciller d'une certaine manière entre deux positions extrêmes et de se servir de ces débattements.

Toute paire d'ailerons peut, de plus, si on le désire, être organisée pour effectuer un mouvement d'ensemble commandé. De cette façon, les deux ailerons peuvent être abaissés simultanément pour augmenter la sustentation lors du déjaugeage de la coque, ce qui facilite cette manœuvre et ils peuvent ensuite être relevés simultanément quand le bateau prend de la vitesse et servir ainsi de volets.

On comprendra mieux l'invention à partir de la description détaillée ci-après, en se référant aux dessins annexés, donnés ici uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, et dans lesquels :

La figure 1 est une vue en élévation d'un voilier hydroplane suivant l'invention;

La figure 2 est une coupe du même voilier suivant la ligne II-II de la figure 1;

La figure 3 est une vue en perspective du dispositif hydroplaneur;

La figure 4 est une vue en perspective de la poupe du voilier montrant l'hydroplan sustentateur arrière et le gouvernail;

La figure 5 est une vue en perspective schématisant un mode de réalisation du mécanisme régulateur commandant les ailerons;

La figure 6 est une vue schématique en perspective d'un autre mode de réalisation d'un mécanisme régulateur qui commande les ailerons;

La figure 7 est une représentation partielle d'un dispositif de réglage du rapport de transmission en fonction de la position angulaire de la vergue dans l'exemple de réalisation de la figure 6;

Et enfin les figures 8, 9 et 10 représentent le voilier dans trois cas de marche ce sont des vues schématiques dans la direction de la proue.

Ainsi que le représentent les figures 1 à 4, le voilier hydroplane 10 suivant l'invention comporte une coque 11 et un mât 12 avec une vergue oscillante 13, ces deux derniers éléments portant la grande voile 14, commandée de la façon classique par une écoute principale 15.

Un foc 16 est représenté monté sur l'étai avant comme il est habituel sur les bateaux gréés en sloupe par exemple du type « Marcony ». Il est en outre prévu des haubans 17 reliés en 18 au sommet du mât 12. Le montage des extrémités inférieures des haubans sera décrit plus loin.

En dessous de la coque 11 est monté un dispositif hydroplaneur avant 20 dont la construction est illustrée plus en détail par les figures 2 et 3. Comme le montrent les figures, ce dispositif comporte un support central vertical 21 à l'extrémité inférieure duquel est fixé le plan sustentateur, dont les extrémités de chaque côté se prolongent par des surfaces stabilisatrices 23 relevées vers l'extrémité et des supports latéraux 22 maintiennent les extrémités du plan stabilisateur en les reliant aux parties latérales de la coque. Comme on le voit, le dispositif hydroplaneur 20 est situé approximativement au-dessous du mât et son envergure ne dépasse guère le maître-couple de la coque. Une paire d'ailerons 25 sont montés sur charnières en 26 à la partie arrière du plan sustentateur 22.

Un autre dispositif hydroplaneur 27 est monté sous la poupe du bateau. Sa construction est visible plus en détails sur la figure 4. Comme on peut le voir, ce dispositif comprend un support central 28 auquel s'articule le gouvernail 29 avec la barre 30 au-dessus du pont du bateau pour la commande de direction. A l'extrémité inférieure du support 28 est fixé un plan sustentateur 31 dont les extrémités sont munies de surfaces stabilisatrices 32. Des supports latéraux 33 relient les extrémités du plan stabilisa-

teur aux côtés de la coque.

Ce dernier ensemble peut, le cas échéant, être muni d'ailerons si c'est nécessaire, mais pour l'exemple donné, il n'est pas fait mention d'ailerons dans la réalisation représentée ici.

Un mode de réalisation du mécanisme de commande des deux ailerons est représenté sur la figure 5, sur laquelle on a supprimé le support central 21 pour la rendre plus claire. Grâce à ce mécanisme, les ailerons sont commandés pour effectuer ensemble une course de braquage vers le haut et vers le bas, surtout vers le bas pour augmenter la sustentation lorsque ceci est nécessaire, mais ils peuvent également se mouvoir en sens inverse l'un de l'autre, l'un se braquant vers le haut et l'autre vers le bas pour assurer la stabilisation transversale quand la coque est déjaugee. Comme on le voit sur la figure, le système de commande comporte un tambour de commande 35 sur une face duquel sont fixés des manetons 36 sur lesquels s'articulent des tiges rigides 37 qui constituent des biellettes de commande articulées par des axes 38 sur chacun des ailerons 25.

Le tambour 35 est monté tournant sur l'arbre 39 porté par des paliers 40 qui, à leur tour, sont portés par des ressorts 41 dont les extrémités inférieures sont fixées aux équerres 42. Celles-ci sont fixées à la coque du bateau et munies d'évidements de guidage 43 dans lesquels les extrémités de l'arbre 39 peuvent coulisser verticalement vers le haut ou vers le bas, les ressorts 41 rappelant normalement ledit axe vers le bas.

Une poulie 45 tournant sur un arbre 46 fixé à la coque du bateau (par des supports non représentés) est reliée au tambour de commande 35 par l'intermédiaire d'une courroie 47. Il est préférable que la poulie, ainsi que le tambour de commande, soient munis de dents comme des pignons à chaîne, et que la courroie 47 soit également dentée pour assurer un entraînement plus positif.

Les extrémités inférieures des haubans 17 passent sur des poulies de renvoi 48 fixées de chaque côté de la coque, après quoi ils descendent et sont réunis tous deux en 49 en un point de la courroie 47.

Au début du fonctionnement, les ailerons 25 sont alignés transversalement et l'action des ressorts 41 sur l'arbre 39 les fait braquer vers le bas. C'est la position de démarrage représentée sur la figure 8, dans laquelle la coque du bateau est encore dans l'eau. De cette manière, les ailerons augmentent la sustentation et facilitent le déjaugeage de la coque quand la vitesse du bateau augmente.

Le bateau prenant de la vitesse et commençant à fonctionner en hydroplaneur comme le représente schématiquement la figure 9, la pression de l'eau sur les ailerons 25 les ramène vers le haut presque en alignement avec le plan sus-

tentateur 22. En se relevant, les ailerons poussent les biellettes 37 vers le haut et celles-ci rappellent le tambour de contrôle 35 avec son arbre 39 dans le sens opposé à la traction des ressorts 41.

Maintenant, le bateau étant porté par ses hydroplans, la force exercée par le vent sur la voile va faire déplacer le mât vers le côté sous le vent. Ce mouvement du mât peut être réalisé en le montant articulé sur pivot à sa partie inférieure, on il peut être légèrement flexible, de sorte qu'il fléchit légèrement comme le font d'ordinaire beaucoup de mâts. Quand le sommet du mât s'écarte de la position médiane, il exerce une traction sur le hauban 17 du côté au vent tandis que le hauban 17 du côté sous le vent tend à prendre du mou (voir les flèches sur la figure 5 et sur la figure 10 également).

La différence de tension entre les deux haubans, le hauban au vent étant tendu et le hauban sous le vent détendu, provoque un déplacement de ces haubans, entraînant en même temps la courroie 49 qui leur est reliée. Ceci fait tourner le tambour 35 qui pousse l'une des biellettes 37 vers le bas et tire l'autre vers le haut, ce qui fait abaisser un aileron et lever l'autre (fig. 10) dans une mesure suffisante pour compenser la force du vent et stabiliser le bateau en lui permettant de marcher à la voile à grande vitesse en régime d'hydroplanage.

Quand la force qui s'exerce sur le mât, c'est-à-dire la force du vent sur la voile, augmente, les ailerons continuent à se braquer davantage en sens inverse l'un de l'autre et quand cette force décroît, ils reviennent automatiquement vers la position en alignement avec l'hydroplan. On peut donc voir que les ailerons répondent automatiquement aux variations de la force appliquée au mât pour stabiliser le bateau en toutes circonstances, même en cas de rafales et dans des conditions analogues.

Même alors que la coque est dans l'eau, les ailerons peuvent aussi agir en sens inverse l'un de l'autre en même temps qu'ils sont braqués simultanément vers le bas pour assurer la stabilisation du bateau en même temps qu'ils augmentent la sustentation pour le déjaugage.

Le type particulier de dispositifs hydroplaneurs décrit ci-dessus n'a été donné qu'à titre d'exemple. Tandis que leur forme semble convenir au type de bâtiment représenté, c'est-à-dire un voilier relativement petit, d'autres formes de plans sustentateurs peuvent être désirées pour des bateaux de grandeur et de forme différentes, mais toujours en y appliquant l'invention, savoir, un système d'ailerons comme décrit ci-dessus.

Un autre exemple de réalisation du mécanisme de commande de deux ailerons 25 est représenté par les figures 6 et 7. De même que sur la figure 5, on n'a pas représenté le support

vertical central 21 afin que la figure soit plus claire. Les éléments du mécanisme des figures 6 et 7 identiques à des éléments du mécanisme de la figure 5 sont désignés par les mêmes numéros repères.

Dans le mode de réalisation représenté par les figures 6 et 7, chacune des biellettes de commande est reliée à une crémaillère verticale 51, les deux crémaillères engrenant avec un même pignon 52 claveté sur un axe 53 dont une extrémité tourne dans un palier porté par la paroi arrière du bloc 54, le palier qui porte l'autre extrémité n'étant pas représenté. Chacune des crémaillères 51 peut coulisser dans une rainure de guidage prévue à cet effet dans le bloc 54 qui, à son tour, est monté coulissant verticalement à l'intérieur d'un cadre fixe 55 et porte deux tenons 70 qui s'engagent dans des rainures de forme complémentaire 57 ménagées dans ledit cadre. Le bloc 54 repose sur des ressorts de compression 56, dont un seul est représenté. Le bloc peut être tiré vers le bas en comprimant les ressorts au moyen d'un câble 58 qui peut être actionné de façon adéquate à partir de l'intérieur du bateau.

L'arbre 53 fait corps avec une tige sensiblement verticale 59 munie d'un épaulement 60 et sur laquelle peut coulisser une boule 61 reposant sur un ressort de compression 62 qui prend appui sur l'épaulement 60. Si on le désire le pignon 52 peut faire partie d'un train d'engrenages dont le pignon menant est relié à ladite tige 59.

La partie supérieure du cadre 55 comporte un espace creux en forme de canal abritant un coulisseau 64 en forme de U renversé. Sur chacune de ses faces latérales, le coulisseau 64 porte des anneaux 65 qui le relient à des câbles 66 conçus pour réagir à la force transversale du vent sur la voile; ces câbles peuvent par exemple correspondre aux haubans 17 de la figure 5 ou être reliés à tout autre élément du gréement. De cette façon, le coulisseau 64 se déplace horizontalement à chaque variation de la force aérodynamique sur la voile.

La boule mobile 61 est reliée par l'intermédiaire d'une transmission à câble Bowden 67 à une ferrure 68 sur le mât 12 qui en ce cas peut tourner sur son axe. En conséquence à chaque fois que varie l'angle α entre la voile 14 et la direction de marche, le câble 67 se trouve, soit tendu, soit détendu suivant le cas. L'angle α précédent dépend de l'angle entre la direction du vent et la direction de la marche. D'une façon tout à fait générale, il est possible de relier le câble 67 à n'importe quel élément du gréement, préexistant ou rajouté spécialement, dont la position soit dépendante de l'angle entre le vent et la direction de marche du voilier.

Le braquage solidaire des ailerons 25 vers le haut ou vers le bas s'effectue sur cet exemple de réalisation en tirant ou relâchant le câble 58.

Si on tire ce câble le bloc 54 descend en comprimant les ressorts 56. Puisque les paliers de l'arbre 53 sont portés par ce bloc, l'arbre lui-même est abaissé et avec lui les crémaillères 57, si bien que les biellettes 37 sont poussées vers le bas et abaissent les ailerons. Quand on relâche la traction sur le câble 58, le bloc 54 est ramené à sa position de départ par les ressorts 56. Donc, d'une façon analogue à la réalisation de la figure 5, les ailerons peuvent être braqués simultanément vers le bas pour augmenter la sustentation lors du déjaugage de la coque et ils servent ainsi de volet hypersustentateurs.

Lorsqu'en marche la force transversale du vent sur la voile 14 varie, la traction sur un des câbles 66 devient plus grande que sur l'autre et en conséquence le coulisseau 64 se déplace latéralement dans l'un ou l'autre sens suivant le sens de la variation. Lorsque ceci se produit, le coulisseau 64 vient pousser la boule 61 et en conséquence, la tige 59 pivote, ce qui fait tourner l'arbre 53 et avec lui le pignon 52. Il en résulte alors la montée d'une des crémaillères 51 avec la biellette correspondante 37 et l'abaissement de l'autre. De la sorte, un des ailerons 25 est abaissé et l'autre relevé et le bateau reste en équilibre transversal.

Une autre caractéristique du mode de réalisation des figures 6 et 7 est que le rapport entre le déplacement linéaire du coulisseau 64 et le déplacement angulaire de la tige 59 et de l'arbre 53 qui en résulte se trouve modifié en fonction de l'angle α entre la voile 14 et la direction du déplacement. Cette variation dudit rapport est automatiquement assurée par la liaison entre le mât 12 et la boule 61 réalisée par le câble Bowden 67. On voit sur la figure 7 que, lorsque l'angle α augmente, le câble 67 se trouve tendu et la boule 61 est abaissée en comprimant le ressort 62, ce qui augmente le rapport du déplacement angulaire au déplacement linéaire, c'est-à-dire qu'un déplacement linéaire donné du coulisseau 64 entraîne une rotation relativement plus importante de l'arbre 53. Inversement, quand l'angle α décroît, la boule 61 remonte sous l'action du ressort 62 et le rapport précédent décroît en conséquence. On obtient de cette façon un réglage fin de la stabilisation automatique réalisée d'après la présente invention.

Bien que, dans les exemples de réalisation de l'invention représentés sur les dessins et décrits ci-dessus, les ailerons soient conçus également pour avoir un déplacement solidaire et servir également de volets de courbure, ceci n'est pas une caractéristique essentielle et il est possible, selon l'invention, de prévoir des ailerons sur les hydroplans qui ne soient prévus que pour un braquage différentiel, ne servant ainsi qu'à la stabilisation transversale. Autrement dit, le caractère de volets de courbure donné aux ailerons est facultatif.

RÉSUMÉ

L'invention a principalement pour objet un voilier comportant une coque avec un mât portant une voile et au moins un hydroplan disposé transversalement au-dessous de ladite coque, ledit voilier étant remarquable notamment par les caractéristiques suivantes considérées isolément ou suivant certaines de leurs combinaisons :

1° Un hydroplan au moins est muni d'au moins une paire d'ailerons articulés à sa partie arrière, les éléments de chaque paire d'ailerons étant disposés de part et d'autre de l'axe médian du bateau, chacun des éléments d'une desdites paires d'ailerons étant relié par l'intermédiaire d'un dispositif de commande et d'un mécanisme régulateur à un élément du gréement de telle façon qu'une variation de l'action transversale du vent sur la voile ait pour effet de braquer un aileron vers le haut et l'autre vers le bas en sorte que le bateau demeure en équilibre dans le sens transversal;

2° Ledit dispositif de commande comprend une paire de câbles qui partent dans des sens opposés dudit mécanisme régulateur;

3° Lesdits câbles sont des haubans reliant ledit mécanisme régulateur au mât;

4° Le mât est monté de façon à pouvoir osciller entre deux positions extrêmes;

5° Une paire d'ailerons au moins est organisée en vue d'un braquage simultané commandé, de façon à servir de volets de courbure;

6° Ledit mécanisme régulateur comporte un élément tournant claveté sur un arbre sensiblement horizontal, ledit élément tournant étant organisé pour effectuer une course angulaire sous l'action dudit dispositif de commande et relié aux ailerons par des organes de liaison rigides de telle façon qu'une course angulaire dudit élément tournant fasse braquer un des ailerons vers le haut et l'autre vers le bas;

7° Les extrémités dudit arbre de l'élément tournant sont prises dans des glissières de guidage sensiblement verticales et ledit arbre est rappelé vers le bas;

8° Ledit mécanisme régulateur comporte un train d'engrenages comprenant : un pignon claveté sur un arbre sensiblement horizontal porté dans un bloc mobile verticalement et organisé pour effectuer des courses angulaires sous l'action dudit dispositif de commande, et une paire de crémaillères engrenant avec ledit pignon en des points opposés de celui-ci, chacune desdites crémaillères pouvant se déplacer verticalement à l'intérieur dudit bloc et étant reliée à un des ailerons par des organes de liaison rigides;

9° L'entrée du mouvement audit train d'engrenages est reliée à une tige sensiblement verticale dont l'extrémité supérieure coopère avec un coulisseau qui se déplace horizontalement

sous l'action dudit dispositif de commande, ladite entrée de mouvement et ladite tige sensiblement verticale pouvant être en une seule et même pièce;

10° Ledit pignon sert également de pignon d'entrée de mouvement et ladite tige sensiblement verticale est reliée à son arbre ou fait corps avec celui-ci

11° Ladite tige sensiblement verticale comporte un élément mobile verticalement et rappelé élastiquement vers le haut qui s'engage dans une cavité correspondante dudit coulisseau à course horizontale, ledit élément mobile ver-

ticalelement étant relié à un élément du gréement dont la position dépend de l'angle entre la direction du vent et la direction de la marche, de telle façon qu'une augmentation de cet angle fasse abaisser ledit élément mobile verticalement, augmentant par là la course angulaire de ladite tige sensiblement verticale pour un même déplacement linéaire dudit coulisseau à course horizontale.

AMIRAM STEINBERG

Par procuration :

PASSERAUD, DEVANT, GUTMANN, JACQUELIN, LEMOINE

Fig. 1.

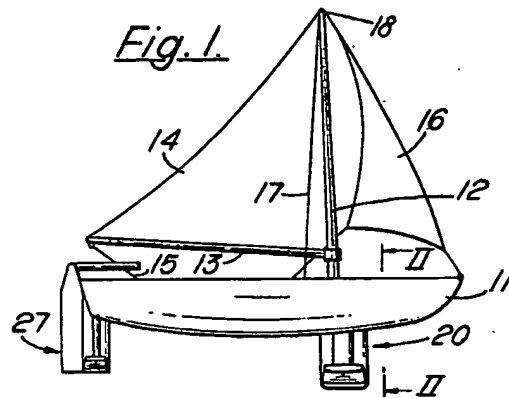


Fig. 2.

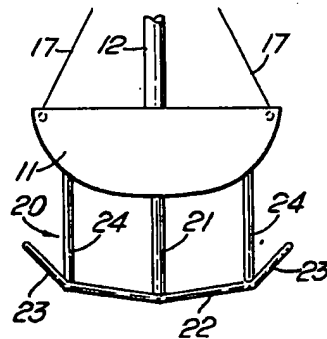


Fig. 3.

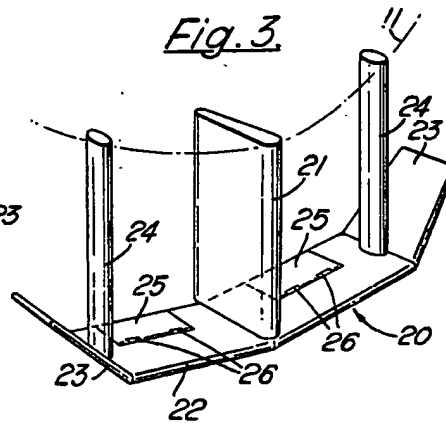
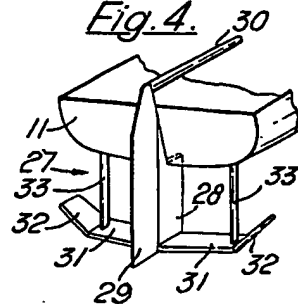
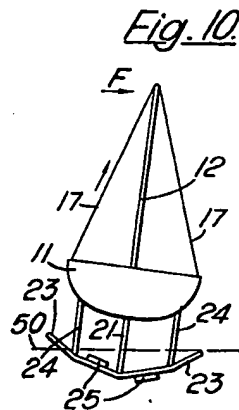
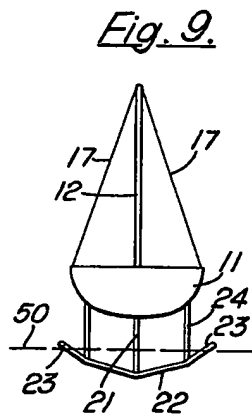
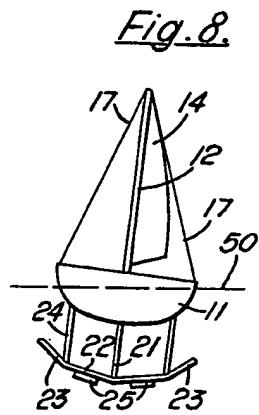
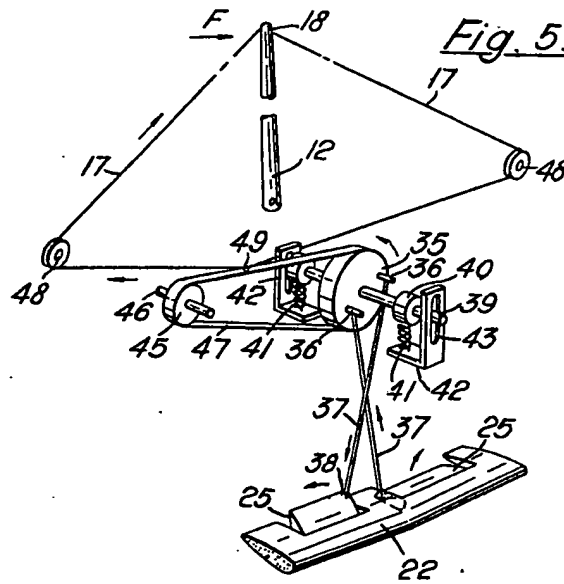
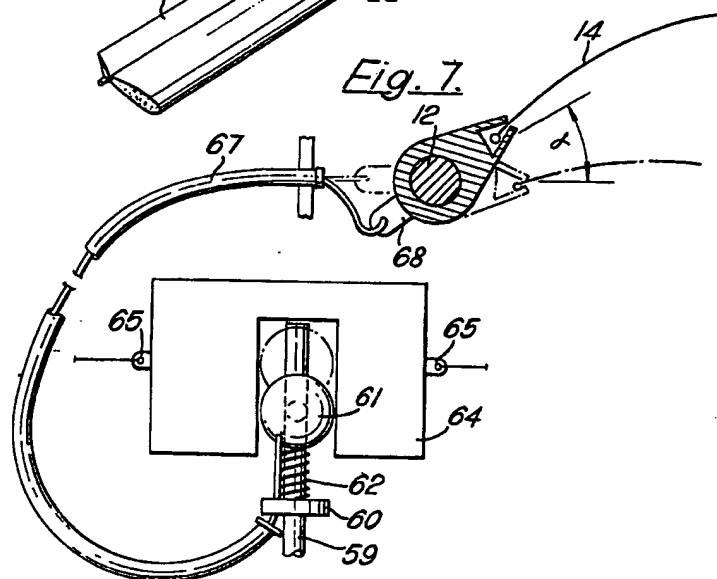
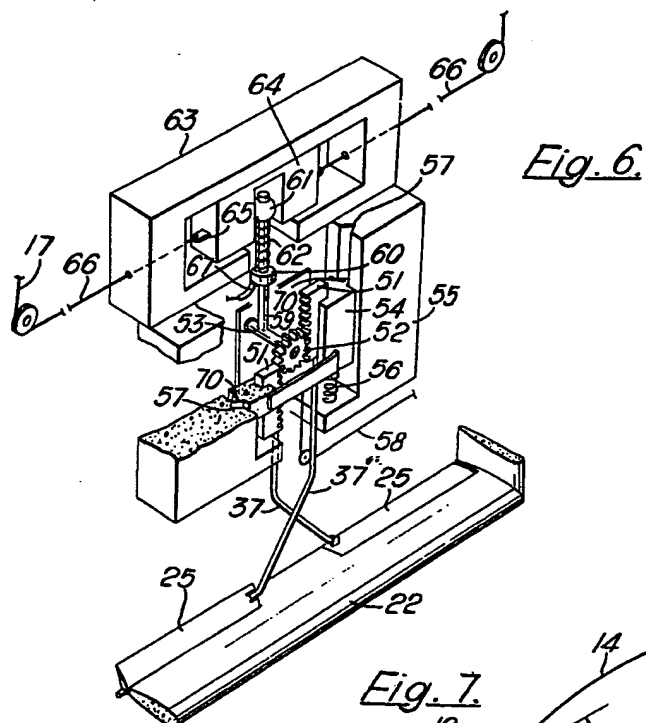


Fig. 4.





BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY